

01/23/2002

Serial No.:

L1 ANSWER 3 OF 3 JAPIO COPYRIGHT 2002 JPO
AN 1997-148378 JAPIO
TI IC MODULE FOR IC CARD, MANUFACTURE THEREOF, AND IC CARD USING THE IC
MODULE
IN FUKUSHIMA ~~YOSHUKAZU~~
PA DAINIPPON PRINTING CO LTD, JP (CO 000289)
PI JP 09148378 A 19970606 Heisei
AI JP1995-323584 (JP07323584 Heisei) 19951120
SO PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (CD-ROM), Unexamined Applications, Vol. 97, No.
6
AB PURPOSE: TO BE SOLVED: To improve adhesiveness and contactability between
an IC chip and a printed board in an IC module for IC card of face down
form using an anisotropic conductive adhesive film.
CONSTITUTION: es of .alpha., .beta. and .gamma. are set to hold the
relation of .gamma..gtoreq..alpha.+ .beta., where .alpha. represents the
thickness of a bump portion 14 to be formed on an IC chip 14, .beta.
represents the thickness of a wiring pattern layer 16 of a printed board,
and .gamma. represents the thickness of an anisotropic conductive adhesive
film 15 to be used. Thus, an IC module having excellent adhesiveness and
contactability may be provided. By loading this IC module on an IC card,
an IC card exhibiting high reliability may provided.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-148378

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 S
B 4 2 D 15/10	5 2 1		B 4 2 D 15/10	5 2 1
G 0 6 K 19/077			H 0 1 L 21/52	E
H 0 1 L 21/52			G 0 6 K 19/00	K

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-323584

(22) 出願日 平成7年(1995)11月20日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 福島 良和

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

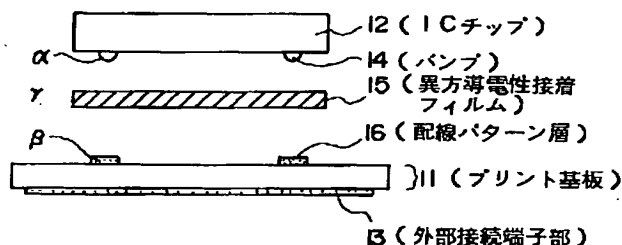
(74) 代理人 弁理士 小西 淳美

(54) 【発明の名称】 ICカード用ICモジュールとその製造方法および当該ICモジュールを使用したICカード

(57) 【要約】

【課題】 異方導電性接着フィルムを使用したフェイスダウン方式のICカード用ICモジュールにおいてICチップとプリント基板の接着性および密着性の優れたICモジュールとその製造方法および当該ICモジュールを使用したICカードを提供する。

【解決手段】 ICチップに形成するパンプ部の厚みを α 、プリント基板の配線パターン層の厚みを β 、使用する異方導電性接着フィルムの厚みを γ 、とした場合に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係となるように、 α 、 β 、 γ の値を決定することにより、接着性、密着性に優れたICモジュールを得ることができ、当該ICモジュールをICカードに装着することにより信頼性の高いICカードを得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 異方導電性接着フィルムを用いたフェイスダウン方式のICモジュールにおいて、ICチップのパンパ部の厚みを α 、基板配線パターン層の厚みを β 、使用する異方導電性接着フィルムの厚みを γ 、とした時に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係にあることを特徴とするICカード用ICモジュール。

【請求項2】 異方導電性接着フィルムを用いたフェイスダウン方式のICモジュールの製造方法において、ICチップのパンパ部の厚みを α 、基板配線パターン層の厚みを β 、異方導電性接着フィルムの厚みを γ 、とした時に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係にある異方導電性接着フィルムを使用してICチップのパンパと配線パターン間をボンディングすることを特徴とするICカード用ICモジュールの製造方法。

【請求項3】 カード基材と、当該カード基材に請求項1記載のICカード用ICモジュールを装着したことを特徴とするICカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ICカードに異方導電性接着フィルム（ACF）を用いたICモジュールとその製造方法およびそれを用いたICカードに関する発明である。とくに、ICモジュール作製の際使用する、ACFの厚みを規定することによりICチップとプリント基板との接着性および密着性の向上を図ることを目的とする内容に係るものである。

【0002】

【従来の技術】図7は、従来のICカード等に装着されているICモジュールの一例の構成を示す断面図である。ICモジュール10は、プリント基板11と、プリント基板11上に搭載されたICチップ12とを有する。プリント基板11の一方の面上（図中上面）には、外部接続端子部13が設けられている。外部接続端子部13は、銅箔からなる素地13cに、ニッケルめっき層13b、金めっき層13aが施されて構成されている。プリント基板11の他方の面上には、外部接続端子部13と同様の層構成からなる配線パターン層16が設けられている。外部接続端子部13と配線パターン層16とは、スルーホール17を介して電氣的に接続されている。プリント基板11の配線パターン層16側には、ICチップ12が接着剤層18により接着されている。ICチップ12と配線パターン層16とは、例えば直径約25 μ mの金、アルミニウム等からなるボンディングワイヤ19により電氣的に接続されている。ICチップ12の上部は、ボンディングワイヤ19を含めて封止樹脂20により被覆されている。以上のように構成されたICモジュール10は、ICチップ12をプリント基板（Board）11上にマウントすることから、COB（Chip On Board）と呼ばれている。特

に、上記のようにICチップのフェイスがプリント基板の反対面に向いている場合をフェイスアップ方式によるICモジュールと呼んでいる。

【0003】ここで、カード基材は、厚みが0.76mmに形成された塩化ビニル（PVC）などの絶縁性の合成樹脂積層体が選択されることが多い。この表面にざぐり等により凹部が形成され、この凹部に上述のICモジュール10を埋設し装着することによりICカードが得られる。

【0004】しかし、前述の従来のICモジュールでは、ICチップ12とプリント基板11とが極めて直径の小さいボンディングワイヤ19で複数箇所接続されている構造であるため、ICモジュール10又はICカードに過負荷がかかると、ボンディングワイヤ19が断線してしまうおそれがあるという問題がある。また、ボンディングワイヤ19の全てを封止樹脂20により被覆するため、ワイヤ19がICチップ12の上面部から突出している分だけ、封止樹脂20の厚みを厚くしなければならず、ICモジュール10の薄型化を図る上での妨げとなるという問題がある。さらに、ICチップ12およびボンディングワイヤ19の全体を封止樹脂20により被覆するため、封止樹脂20の面積が大きくなり、クラック等が生じやすくなるという問題がある。

【0005】上述の問題を解決するため、本願出願人によりなされた先の出願（特願平6-175045号）では、ICチップと電子回路基板とを導電性接着部材により電氣的に接続する方法が提案されている。この方式は、図3に図示されるように、ICチップ12のフェイス側がプリント基板11側を向いているフェイスダウン方式を採用するものであって、外部接続端子側に硬質金めっき等の外部接続端子用めっきを、ICチップボンディング面に銅、金等のICチップボンディング用めっきを施した端子基板上に、ボンディングのためのパンパ14が形成されたICチップ12をボンディングするものである。パンパ14は各端子と熱融着あるいは超音波融着により配線パターン層に固着するための凸部が形成されていて配線パターン層16と接続されるのが従来の方法である。しかし、先に掲げた本願出願人による出願では、この接続を異方導電性接着フィルムで行うことが提案されている。この方式によるICモジュールでは、ワイヤによるボンディングの必要がないため、ワイヤの断線による事故が生じないという利点がある。図3はこのように、異方導電性接着フィルムを使用したICモジュールの例を示す図である。

【0006】ここに、異方導電性接着フィルム15とは、厚みが数10 μ m程度（望ましくは30 μ m程度）に形成された局部的に導通可能なフィルムであり、図4のように、接着性の樹脂層15aと、この樹脂層中に散在された導電粒子15bとから構成されている。接着性の樹脂層は、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、又は両者の

混合樹脂等により形成された層である。また、導電粒子 15b は、金属被覆プラスチック粒子等から構成されたものである。この導電性部材を IC チップ 12 とプリント基板の配線パターン層 16 の間に挟んで当接し、加圧すると図 4 のように、IC チップに形成された凸状の bumps 部分では、導電性部材が加圧されるため、IC チップ 12 のボンディング用 bumps 14 と導電粒子 15b、および導電粒子 15b と配線パターン層 16 とが接触し、IC チップ 12 のボンディングパッドと配線パターン層 16 とが導通することになる。なお、図 4 では、導通する部分の導電粒子が、2 層に描かれているが、実際には、導電粒子が多層に接触して導通するものと考えられる。

【0007】従って、導電性接着フィルムは、加圧を受けている方向に対してのみ導電性を有する異方導電性であるので不必要な方向に導通を生じることなく、また、ワイヤを用いることなく接続することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この異方導電性接着フィルムをプリント基板に圧着する際には、配線パターン層と反対側にセパレーターの付いた状態のフィルムをプリント基板の配線パターン上に仮付けし、セパレーターが付いた状態で仮接着装置で加圧して仮接着を行う。その後、セパレーターを剥離して、IC チップを導電性接着フィルム上に位置合わせして当接させ、その後、IC チップ上から熱圧プレスして本接着を行うものである。しかし、このような導電性接着フィルムはその厚さが厚過ぎると熱圧プレスの際に IC チップ部分からはみ出しが多くなるという問題が生じる。また、一方、厚さが薄い場合には導通は得られるが、IC チップと基板との接着性ないし密着性が低下するという問題が生じる。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような導電性接着フィルムの IC チップへの接着作業を確実かつ迅速に行うために研究しなされたものである。即ち、本発明請求項 1 の発明は、異方導電性接着フィルムを用いたフェイスダウン方式の IC モジュールにおいて、IC チップの bumps 部の厚みを α 、基板配線パターン層の厚みを β 、使用する異方導電性接着フィルムの厚みを γ 、とした時に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係にあることを特徴とする IC カード用 IC モジュール、であり、本発明請求項 2 の発明は、異方導電性接着フィルムを用いたフェイスダウン方式の IC モジュールの製造方法において、IC チップの bumps 部の厚みを α 、基板配線パターン層の厚みを β 、異方導電性接着フィルムの厚みを γ 、とした時に、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係にある異方導電性接着フィルムを使用して IC チップの bumps と配線パターン間とをボンディングしたことを特徴とする IC カード用 IC モジュールの製造方法、であり、本発明請求項 3 の発明は、カ

ード基材と、当該カード基材に請求項 1 記載の IC カード用 IC モジュールを装着したことを特徴とする IC カード、を要旨とするものである。

【0010】即ち、本発明によれば、異方導電性接着フィルムの厚みや bumps、配線パターン層の厚みの関係が規定されているため、フィルムが薄過ぎることによるチップ基板との接着や密着の不良がなく、常に適切な接着性、密着性を得ることができるものである。チップと基板との接着性が向上することは、IC カードの曲げに対して、IC チップの基板からの剥離等の問題が解消され、密着性が向上することは、IC チップと基板との間のエアだまり、熱変形、不純物の進入等の問題が解消される効果を生じるものである。

【0011】

【実施例】

(実施例) 以下、図 1、図 2 を参照して、本発明の実施例について説明する。図 1 は、本発明による IC カード用 IC モジュールの製造の過程を示す図であって、IC チップ 12 と異方導電性フィルム 15 およびプリント基板 11 との関係を示している。図中、 α は bumps 14 の厚み、 γ は使用する異方導電性接着フィルムの厚み、 β は配線パターン層の厚みを示している。なお、本発明の実施例において、従来例と同一部分には同一符号を付し、重複する説明は適宜省略する。プリント基板素材の銅箔層をフォトエッチングプロセスにより、エッチングして外部接続端子部 13 のパターンおよび裏面側配線パターン層 16 を設けた。次いで、外部接続端子部パターンおよび裏面配線パターンにニッケルめっき、金めっきを施してプリント基板を完成した。得られたプリント基板の配線パターン層 16 の厚み β は、 $20 \mu\text{m}$ であつた。一方、IC チップには、パッド部に bumps が形成されないもの、即ち、bumps の厚み α が 0 のものと、 10 、 20 、 $40 \mu\text{m}$ の厚みで bumps 14 の形成されたものをそれぞれ作製し使用した。異方導電性接着フィルム 15 としては、厚さ γ が、 $30 \mu\text{m}$ のもの（日立化成工業（株）アニソルム）を使用した。

【0012】次に、ACF を、図 2 (B) のように配線パターン層に設けた位置決めマーク 21 を見当にして、その内側に配置されるように仮付けした（図中点線枠内）。ACF を仮接着装置により熱圧着して十分に固定後、ACF の IC チップ側のセパレータを剥離してから、IC チップの bumps 部分と配線パターンの位置を合わせて当接させ、加熱、加圧して本接着を行った。次に、このように異方導電性フィルムで本接着された IC チップ部および配線パターン部を封止樹脂 20 を用いて固定、被覆して、4 種の IC モジュールが完成した。

【0013】このようにして得られた IC チップのそれぞれを、 0.76 mm に積層して形成された IC カード基材をざぐるることにより、IC チップを埋設する場所をつくり、当該箇所に IC チップを装着して、4 種の IC

カードを完成した。

【0014】別途、ICモジュールに製造される前のICチップであって、プリント基板と接着後のものについて、接着率を確認したところ、図5のように、バンプの厚みが $10\mu\text{m}$ までは、100%の接着率が得られたのに対し、 $20\mu\text{m}$ 厚では、50%、 $40\mu\text{m}$ では、20%の接着率であった。このことから、バンプの厚み α が $0\sim 10\mu\text{m}$ までは、 $\gamma \geq \alpha + \beta$ の関係を満たし良好な接着が得られるが、バンプの厚みが $10\mu\text{m}$ を超える場合には、これとは逆に、 $\gamma < \alpha + \beta$ の関係となるため、良好な接着が得られないことが推定された。例えば、ACFの厚みを $30\mu\text{m}$ とし、ICチップに形成するバンプの厚みを $30\mu\text{m}$ 、基板に形成する配線パターン層の厚みを $40\mu\text{m}$ とすると、導通は図れるが、ICチップと基板の密着性、接着性は顕著に低下した。ただし、ACFの厚みを厚くし過ぎると、熱圧プレスの際にはみだしが多くなるという問題を生じる。

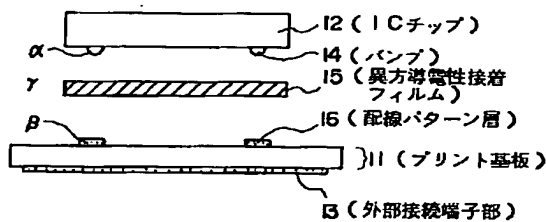
【0015】ここで、接着率とは、図6のように接着力測定器22を用い、ICチップ12をプリント基板に異方導電性接着フィルムで接着した状態で、基板を固定しチップの側面から一定の力を加えるか、あるいはチップの側面を固定子で抑え、基板を一定の力で引く際に、ICチップがプリント基板から剥離を生じた数を比率で表したものである。

【0016】また、完成されたICカードのそれぞれのバンプ厚さのものについて耐久試験を行ったところ、バンプ厚さが、 $20\mu\text{m}$ を超えるものでは、早期に作動不良が発生することが確認された。

【0017】

【発明の効果】上記のように、請求項1の発明によれば、ACFの厚みを規定した構成材料を使用するので、あるいはバンプの厚み、配線パターン層の厚みを形成するので、設計上十分な層構成となっており、配線パターン層に対するICチップの接続において常に安定した接着性を得ることができ、曲げ時の剥がれ等がなくなる。また、ICチップとプリント基板との密着性が向上する *

【図1】



* ので、エアだまりや、強度劣化、熱変形の発生、不純物の進入等の影響がなくなる。請求項2の発明によれば、異方導電性フィルムの厚さを良好な接着率が得られる予め定められた厚みのものを選択して使用することができるので、効率よく上記のように品質の優れたICモジュールを製造することができる。また、請求項3の発明によれば、請求項1のICカード用ICモジュールを使用したICカードであるので、信頼性の高いICカードを得ることができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるICカード用ICモジュールの製造過程を説明する図である。

【図2】 異方導電性接着フィルムを使用してICチップとプリント基板を接合する際の関係を説明する図である。

【図3】 異方導電性フィルムを使用したフェイスダウン方式のICモジュールの例を示す図である。

【図4】 異方導電性接着フィルムの詳細を示す断面図である。

20 【図5】 本発明の実施例におけるチップに形成されたバンプの厚みと接着率の関係を示す図である。

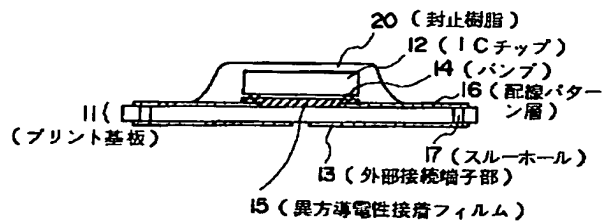
【図6】 接着率の測定方法を示す概略図である。

【図7】 従来のICモジュールの例を示す図である。

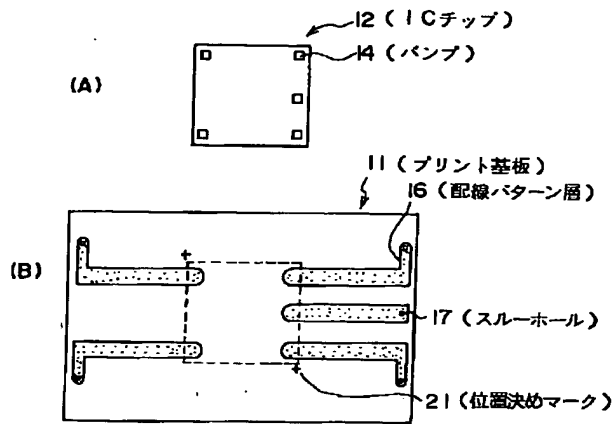
【符号の説明】

- 10 ICモジュール
- 11 プリント基板
- 12 ICチップ
- 13 外部接続端子部
- 14 バンプ
- 15 異方導電性フィルム
- 16 配線パターン層
- 17 スルーホール
- 18 接着剤層
- 19 ボンディングワイヤ
- 20 封止樹脂
- 21 位置決めマーク

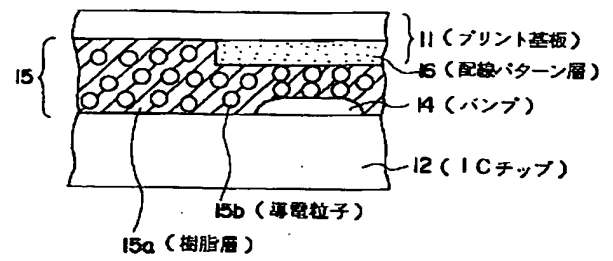
【図3】



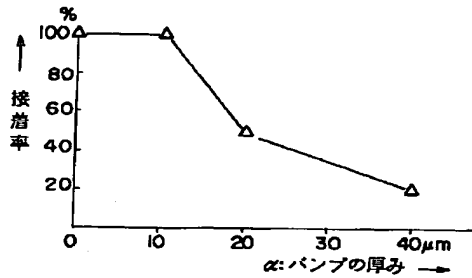
【図2】



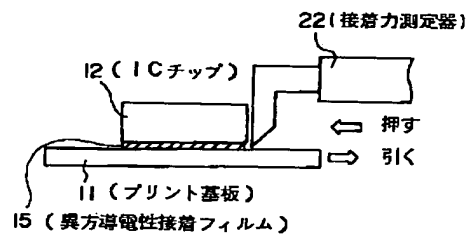
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

